

BAB II

DASAR TEORI

2.1 Perancangan

Dalam Proses merancang suatu produk ada beberapa hal yang harus diperhatikan yaitu perencanaan produksi karena merupakan salah satu proses yang menentukan kualitas dari barang. Pada prosesnya hal awal yang harus dilakukan adalah membuat perencanaan sampai pada suatu rangkaian kegiatan untuk membuat produk, dengan demikian langkah-langkah memiliki poin dari mulai apa yang harus dikerjakan hingga sampai kita tahu cara melakukannya termasuk juga membuat rencana untuk mendapatkan kualitas dari produk yang bagus, dengan memiliki suatu acuan, seterusnya dilakukan pada langkah perencanaan untuk di gali dalam bentuk-bentuk desain.

Namun pada untuk desain sendiri ialah merupakan suatu skill yang dalam menyatukan ide, prinsip ilmiah, sumber daya, dan produk yang telah ada untuk dijadikan acuan untuk dikembangkan dalam menyelesaikan permasalahan sehingga gabungan dari hasil pendekatan diatas sehingga menjadi kesatuan yang teratur. Dari gambaran hasil rancangan tersebut produk rancangan adalah hasil akhir proses perancangan dan sebuah produk dapatlah dibuat setelah gambar rancangannya telah dibuat menjadi gambar teknik pada kertas dua dimensi yang ukurannya di memiliki acuan bentuk modern, serta gambar tersebut dapat diterjemahkan dalam infografis (informasi digital) yang dapat disimpan dalam penyimpanan mesin digital.

disisi lain dari pada perancangan tersebut adalah merupakan rangkaian dari parafrasa analisis suatu sistem ke bentuk kalimat-kalimat pemrograman yang dijabarkan secara rincin agar bagian-bagian pada komponen sistem tersebut dapat diimplementasikan yang mengakibatkan menyelesaikan masalah-masalah yang dihadapi oleh institusi, dan tentu juga dapat menjadi suatu alternatif lain dalam mengatasi masalah dalam yang berbentuk data.

2.2 Definisi Alat Pemindah Barang

Alat angkut Transportasi Barang atau yang biasa disebut yaitu material handling equipment yaitu merupakan sebuah alat yang difungsikan untuk mengangkut muatan dari suatu area ke area lain yang ruang lingkupnya tidak luas, contoh yang biasa kita temui sehari-hari berada di lokasi mall perbelanjaan, bandara, pasar, stasiun, pelabuhan dan perusahaan industri-industri, ataupun pada lokasi konstruksi pengiriman barang (pos indonesia), juga pemindahan memiliki wilayah berjarak.

Sedangkan perbedaan dengan alat pemindah muatan dengan area yang jauh seperti antar pulau alat pemindah barang hanya digunakan untuk memindahkan muatan hanya berupa benda. Cara kerja dari alat angkut transportasi sendiri tentunya dilengkapi dengan kekhususan tertentu, selain itu alat angkut barang juga difungsikan sebagai alat untuk mendistribusikan muatan dalam suatu tempat, pemindahan yang dilakukan banyak unit yang terkait dalam proses produksi untuk dilanjutkan pada rangkaian kegiatan proses selanjutnya hingga selesai.

2.3 Sejarah Trolley

Diketahui seorang keluarga imigran Latvia dengan nama Sylvan Goldman, lahir 15 november tahun 1898, laki laki ini bertumbuh di Latvia dan ia memiliki profesi sebagai agen pedagang makanan. Namun sayang pada saat tahun 1921, Goldman mendapat kendala, yang menyebabkan usahanya gulung tikar, akibat dari krisis ekonomi, melambungnya minyak harga minyak di oklahoma. Tatkala saat yang sama krisis juga menjadi berbuntut panjang terhadap kesehatan ekonomi masyarakat. Tanpa kecuali Goldman sendiri, tapi sayangnya Goldman patah arang, dengan bekal semangat dagang yang gigih, goldman mencoba berada peruntungan di California, maka ia mempelajari suatu metode baru mengenai penjualan makanan, kemudian dengan menciptakan suatu sistem ia membuat pelanggannya berlama-lama untuk berbelanja sehingga mereka sering datang ke tokonya untuk menguras kantong belanjannya.

Begitu ia kembali dari California pada tahun 1936, hal yang dilakukan oleh

Goldman adalah membuka gerai standard food market yang berada di Oklahoma City, Amerika Serikat, kemudian tidak lama Goldman menemui masalah yang berawal ia mengamati bahwa para pelanggan ditokonya kesulitan untuk membawa barang yang banyak dalam satu wadah, tak berselang lama terinspirasi oleh seorang ibu-ibu ketika menaruh beberapa barang belanjanya pada mainan anaknya yang beroda sehingga dapat ditarik dengan tali. Menenggok hal unit tersebut Goldman menelurkan ide

Untuk membuat trolley yang konsepnya sederhana selain yaitu kereta dorong belanja, membawa belanjaan dengan kapasitas cukup banyak. Goldman yang bersemangat mulailah melakukan percobaan membuat kereta dorong seperti kursi lipat apabila tidak dipakai dapat di letakkan dengan melipatnya secara sederhana, beberapa waktu berselang Goldman berfikir bagaimana pelangganya dapat bergerak cepat untuk membawa produk dari tokonya, jawaban muncul ia memasang semacam roda kecil pada keempat sisi keranjang untuk memudahkan membawa barang belanjaan dari tokonya.

Bersamaan dengan itu ia mengajak engineer yaitu Fred Young berkerjasama. Ia belum puas Demi menambah kemudahan para pelanggannya, ia meminta bantuan insinyur teknik untuk membuatkan keranjang yang lebih baik. Sejak itu pada tahun 1947, kereta dorong diproduksi secara massal. Inilah yang menjadi landasan permulaan alat angkut dorong di supermarket yang ada saat ini. semua tak seperti yang diharapkan, pada kali pertama di produksi 4 juni 1937, kereta dorong yang ia buat mendapat tanggapan tak sedap dikarenakan para pelanggan merasa di remehkan terhadap pada kemampuan membawa belanjaan dalam jumlah yang sangat banyak, hingga menyebabkan para pelanggan tidak menggunakan kereta dorong yang dibuat oleh Goldman.

Walaupun begitu adanya, Goldman masih mempunyai cara, kemudian ia menyewa para pelanggan palsu untuk memakai alat angkut buatanya, tak berjalan lama para pelanggan yang melihat hal tersebut mulai penasaran untuk memakai kereta dorong tersebut. Alhasil agar ciptaanya tidak ditiru oleh orang lain, maka Goldman di tahun 1938 mendaftarkan karyanya untuk menjadi hak paten, setelah itu mulai banyak tawaran berdatangan baik dari perusahaan atau

institusi lain untuk menawarkan ide Goldman, seiring perkembangan zaman banyaknya variasi sesuai kebutuhan dan berkembangnya kalangan masyarakat untuk memperbaharui trolley ini mulai dari pasar hingga unit besar menggunakannya, tak lama setelah itu Goldman meninggal 12 hari setelah merayakan ulang tahunnya pada umur ike 86 tahun . Tutup usia dikarenakan tua, dan ia dikenal oleh publik amerika adalah seorang pedagang yang gilang gemilang dan seorang penemu yang memanjakan pelanggan.

2.4 Definisi Trolli

Trolley merupakan suatu media alat angkut yang digunakan untuk pemindahan unit, muatan, barang dari suatu area ke area lain dalam satu tempat. Pada trolli umumnya material memiliki struktur ,aluminium, besi, baja sesuai kebutuhan unit yang diangkut serta mempunyai daya tahan untuk mengangkut beban.waktu setiap kali kita mendatangi suatu lokasi seperti pasar, mall, rumah sakit, rumah makan, bandara, stasiun perusahaan, dan lain sebagainya, pastinya kita akan banyak menemui trolley ditemukannya trolley biasanya sesuai dengan kebutuhan pada tempat dan situasi pada sebuah area yang ada. Trolley ini memiliki bermacam-macam variasi serta harga yang relatif, berdasarkan fungsi dan implementasinya trolley, seperti pada service trolley, hospital trolley . market trolley, load transfer trolley.

2.5` Standar nilai Keamanan Industri Pada Perancangan

Untuk nilai keamanan industri pada perancangan, digunakannya safety factor . safety factor tersebut kekuatan yang terdapat pada material dibagi dengan nilai working stress atau tegangan desain., pada teori safety factor ini digunakan sebagai landasan untuk membuat konstruksi pada suatu rancangan. standar safety factor pada skala industri yaitu berkisar antara 2-4, andaikan saja pada suatu konstruksi mendapat pengujian strength wizard yang muncul pada angkanya yaitu 20 , hal ini menunjukkan arti bahwa baban yang digunakan tidak efisien alias berlebihan..

Diatas disebutkan bahwa safety factor di industri memiliki skala minimal yaitu 4, namun lain halnya dengan software siemens NX8 yang penentuan keamanannya diarahkan perbedaannya ke dalam bentuk warna uji bahan, jika melihat dari warna tersebut maka dapat diartikan bahwa warna merah memiliki nilai 0-2, kuning 2-3 dan hijau yaitu kisaran 3 keatas dalam dunia industri kebijakan angka keamanan minimal adalah 4 . dan perncangan dikatakan baik apabila hasil pengujian sudah mencapai minimal angka 3 sehingga bisa diproduksi.

2.6 Rangka Chasis Kendaraan

Pada penopang chasis dikenal rangka yang merupakan bagian utama pada konstruksi kendaraan yang memiliki kegunaan dalam membendung serta menopang beban maupun gaya aksian, normal ataupun momen serta tersusun dari struktur yang baku dan kaku berlas sehingga tersambung antara satu dengan lainnya. Yang disebut beban di suatu kendaraan yaitu engine, steering system, penumpang dan lain lain, di sisi lain chasis adalah suatu bagian kendaraan dan bisa dikatakan adalah anggota yang tinggal pada bodi mobil dan dapat dipecah menjadi beberapa bagian dan pada chasis sendiri memiliki macam-macam bagian yaitu mulai dari sistem suspensi, rem dan alat-alat pendukung sebagainya,

Serangkaian rangka yang merupakan kesatuan dua dimensi dan kombinasi antara elemen truss dan beam, sehingga ada tiga macam simpangan pada setiap titik nodal, tersebut yaitu simpangan horishontal, rotasi dan vertikal, maka untuk memastikan kekuatan bahan material, sehingga dibutuhkan spesifikasi dari kendaraan tersebut yaitu: frame, body sistem penghasil tenaga (power plane), sistem penerus tenaga (drive train)

Untuk beberapa fungsi terpenting dari rangka adalah untuk mendukung berat dari body kendaraan, penumpang, mengupayakan dalam menahan torsi pada akomodasi suspensi dan torsi dari mesin, transmisi aksi percepatan perlambatan dan penyangga kejutan permukaan jalan serta melakukan peredaman akibat beban kejut benda lain, serta sebagai landasan meletakkan bodi kendaraan, mesin, maupun sistem-sistem yang bekerja pada kendaraan dan agar mampu berfungsi

dengan maksimal rangka memiliki persyarata kuat dan kokoh dan mampu menahan mesin, ringan tidak terlalu membebani mesin, dan fleksibel dalam meredam getaran dan guncangan yang terjadi akibat tenaga yang diakibatkan kondisi medan jalan yang tidak rusak.

2.7 Reaksi Tumpuan

Dalam upaya menghitung reaksi tumpuan proses perhitungan dilakukan kesetimbangan statika yaitu :

$$\text{Jumlah momen} = 0 \text{ atau } \Sigma M = 0$$

$$\text{Jumlah gaya lintang} = 0 \text{ atau } \Sigma V = 0$$

$$\text{Jumlah gaya normal} = 0 \text{ atau } \Sigma H = 0$$

Pada perhitungan yang dilakukan pada sebuah batang, menyebabkan gaya lintang berubah dari kesatuan gaya antara horishontal dan vertikal, gaya gaya dalam. Keadaan ini akan mengalami perubahan pada kolom (batang vertikal). Gaya Lintang, Lentur, dan Aksial Dalam analisis rekayasa struktur yang harus dipahami adalah gaya-gaya dalam yang timbul/terjadi pada potongan-potongan elemen struktur. Gaya Lintang (shearing Force) \Rightarrow Gaya lintang adalah jumlah aljabar dari gaya-gaya luar sebelah kiri atau sebelah kanan dari suatu potongan yang tegak lurus sumbu balok. Momen Lentur (Bending Moment) \Rightarrow Momen lentur adalah jumlah aljabar dari momen dari semua gaya-gaya luar sebelah kiri atau sebelah kanan dari suatu potongan yang tegak lurus sumbu balok. Gaya Aksial (Normal Force) \Rightarrow Gaya aksial adalah jumlah aljabar dari gaya-gaya luar sebelah kiri atau sebelah kanan dari suatu potongan yang searah dengan sumbu balok

2.8 Diagram Benda Bebas (Free Body Diagram)

Pada suatu material tentu saja memiliki struktur penyusun pada setiap bagiannya . agar tidak kehilangan kondisi prima dari suatu material maka perlunya ada keseimbangan dalam terhadap material paduan dalam struktur

tersaebut.dalam menahan gaya- gaya yang saling berinteraksi diperlukannya kesetimbangan, seperti pada sebuah balok yang diuji pada penjepit di ujung sisi-sisinya dan juga pada suatu balok menerima beban pada tengahnya yang diharapkan dari pengujian ini tentu saja kekuatan dalam menahan gaya horishontal, lintang maupun aksial, dalam meyelesaikan persamaan tersebut kita pastinya kita membutuhkan persamaan yang dapat digunakan pada analisis sturuk balok tersebut yaitu :

$$\text{Jumlah momen} = 0 \text{ atau } \Sigma M = 0$$

$$\text{Jumlah gaya lintang} = 0 \text{ atau } \Sigma V = 0$$

$$\text{Jumlah gaya normal} = 0 \text{ atau } \Sigma H = 0$$

Perlu diketahui bahwa pada struktur balok dengan kantilever struktur balok dengan kantilever memiliki kondisi dimana pada batang tersebut salah satu ujung maupun keduanya bebas namun pada sisi tumpuannya menohok ke dalam, mengakibatkan struktur balok dengan kantilever adalah merupakan kombinasi dari batang sederhana dan kantilever.

2.8 Rem

Pengereman adalah pengendali menggunakan piranti yang dibuat untuk proses perlambatan atau pemberhentian laju kendaraan meskipun secara tidak langsung berhenti tapi memperlambat kecepatan rem juga merupakan perangkat pada kendaraan yang menjadi anggota sehingga proses salah satu dari bagian kendaraan yang mempunyai peranan penting untuk kenyamanan dan keselamatan pengendara sepeda motor. Rem adalah suatu piranti untuk memperlambat atau menghentikan gerakan roda yang berputar, faktor-faktrao yang mempengaruhi kapasitas rem adalah tekanan antara kampas rem dengan permukaan bidang pengereman,gaya gesek,tekanan gesek, batasan kecepatan motor, penerimaan dalam menyerap panas yang terjadi akibat gesekan dari ban dan sisi jalan. Kerja mendasar dari mekanisme rem adalah yaitu mengubah energi gerak kinetik menjadi energi panas dalam kebentuk gesekan. Contoh jenis-jenis yang terdapat pada rem menurut konstruksinya adalah : rem tromol dan rem cakram.

2.10 Sistem Kemudi

2.10.1 Penjelasan Tentang Mekanisme Kemudi

Penggerak kemudi pada kendaraan memiliki suatu sistem yang bekerja pada navigasi atau manuver kendaraan yang diatur arahnya sesuai dengan kebutuhan sopir. Jenis kemudi pada kendaraan berbeda-beda. Pemilihan tipe sistem kemudi tergantung dari model kendaraan, bagian power drive, beban kendaraan sistem suspensi dan dipengaruhi berbagai faktor lainnya.



Gambar 2.1 Sistem Kemudi

Sumber : (Wiranto A dan Osamu H.,2006:81)

2.10.2 Fungsi Sistem Kemudi

Dilihat dari tujuan pembuatan kemudi adalah mengatur arah berbelok kendaraan dengan membelokkan pada roda. Jenis kemudi yang terdapat pada kendaraan hingga kini mayoritas masih di dominasi oleh recirculating ball dan pada kendaraan ringan biasanya digunakan model rack and pinion

2.10.3 Syarat-Syarat pada Sistem Kemudi

Ada beberapa persyaratan yang harus dipenuhi oleh sistem kemudi agar kemudi dapat berfungsi sebagai mana mestinya yaitu dengan memiliki kelincahan yang baik, pengemudi yang terampil, pengembalian Recovery yang halus. Pemindahan kejutan dari permukaan jalan harus seminimal mungkin.

2.11 Frame , Batang atau Balok

1. a. Pengertian Balok

Batang atau Frame atau yang biasa disebut pula beam adalah merupakan



a) Beban Terpusat (*Concentrated Loads*)

Contoh: Gaya P_1 dan P_2

b) Beban Terdistribusi (*Distributed Loads*)

Contoh: Beban q

c) Beban merata (*Uniform load*)

Contoh: Beban q pada gambar (a)

d) Beban yang berubah secara linier (*Linearly varying load*)

Contoh: Beban q pada gambar (b)

e) Kopel (*Couple*)

Contoh: Momen M_1

Mekanisme kerja yang terjadi pada penampang balok dilakukan oleh kopel internal dan (internal force). Gaya internal yang bekerja pada permukaan batang yaitu gaya geser V dan momen M .

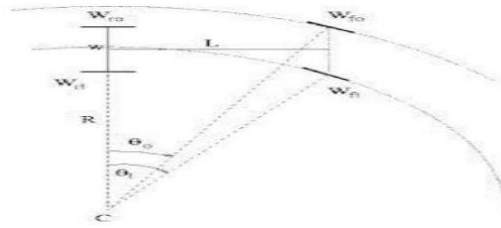
2.12 Gaya Geser (*Shearing Force*)

Dapat diartikan bahwa jumlah aljabar dari bagian vertikal gaya-gaya luar memiliki mekanisme kerja yang terisolasi dan pada segmen, namun gerak yang saling beradu, sehingga dapat di notasikan dengan V . Penentuan gaya geser pada potongan balok memenuhi syarat keseimbangan statis pada arah vertikal.

$$\Sigma F_v = R_1 - P_1 - P_2 - V = 0 \text{ atau } V = R_1 - P_1 - P_2$$

2.13 Geometri Ackerman

Terjadinya belokkan pada tindakan berbelok kendaraan dilakukan agar terjadinya keseimbangan pada bagian sisi kiri dan kanan pada setiap roda disebut geometri ackerman. Pada kondisi belok geometri ackerman melakukan penganalisisan agar tidak menimbulkan slip. Pada pussat membelok kendaraan adalah perpotongan garis yang terdekat dengan poros garis tegak lurus terhadap sudut berbeloknya roda depan. Dalam suatu gambar diperlihatkan bahwa gerakan yang terjadi:



Gambar 2.4 Geometri Kemudi Ackerman

Sumber : (Thomas D. Sillespie 1994)

Diketahui :

Oa = pusat belok ackerman

a = lintasan ackerman

 β_a = sudut side slip ackerman δ_r = sudut belok roda depan

R = radius belok ackerman

Kita ketahui bahwa gambar diatas menunjukkan bahwa sudut belok roda dan luar dengan dugaan yaitu ($\delta_r = \theta_r$): $\delta_r = \theta_r$ dan $CW = CW$ a a a demikian apabila belok pada sudut kecil maka arc tangen sama besarnya dengan sudut belok ,hal ini menyebabkan $LR = \delta_r$ persamaan di atas menjadi : 7

Prilaku ackerman biasanya sulit dipenuhi, alasan mendasar dari waktu menikung pada kendaraan ,kendaraan memperoleh gaya sentrifugal dari kecepatan kendaraan sehingga yang dihasilkan pada roda depan adalah sudut slip, umumnya gerakan ackerman dapat diperoleh apabila kecepatan kendaraan rendah dan biasanya radius putar yang besar sehingga gaya sentrifugal yang terjadi dapat membentuk slip pada kendaraan.

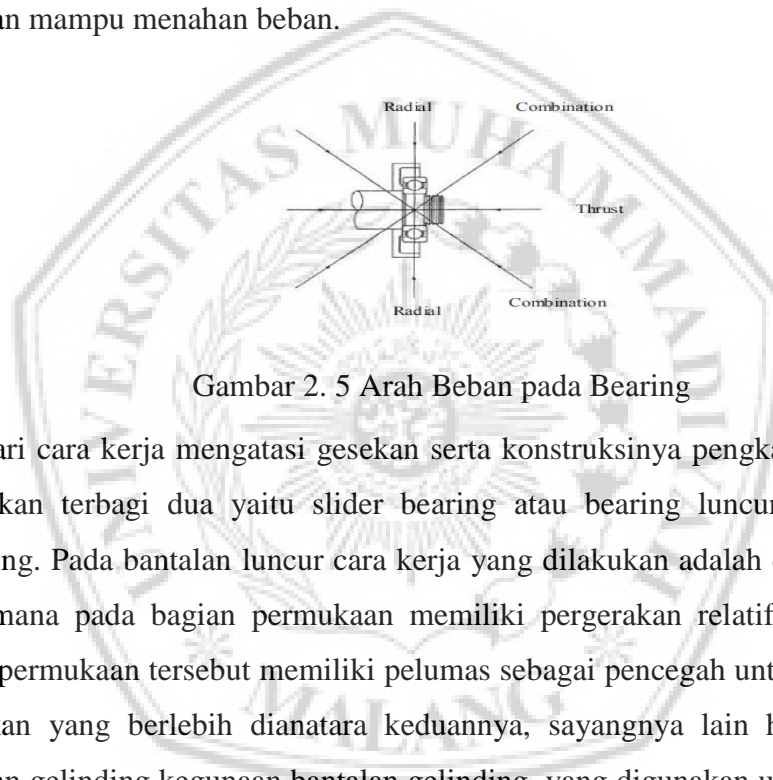
2.14 Bearing

Seperti yang kita tahu bahwa bearing adalah bantalan yang digunakan untuk menumpu poros berbeban, sehingga pada putaran yang mengalami gerakan bolak balik dapat atau bergesekan dapat berlangsung secara lembut, aman dan memiliki usia yang lama. Kekokohan bearing memungkinkan poros bagian lainnya menjadi

stabil dalam melakukan kerjanya

2.14.1 Klasifikasi Bearing

Secara general kita tahu bahwa bearing, dapat dikategorikan yang beraskan konstruksi dan arah beban serta mempunyai mekanisme memperlembut gesekan dalam yang dialaminya, bantalan yang bekerja pada arah beban, dapat diklasifikasikan menjadi : Bantalan radial/radial bearing yang berfungsi menopang beban dari arah radial sedangkan bantalan aksial menyangga beban dalam jarak aksial dengan kombinasi antara beban aksial dan radial tersebut bantalan mampu menahan beban.



Gambar 2. 5 Arah Beban pada Bearing

Dari cara kerja mengatasi gesekan serta konstruksinya pengkategorian dapat dibedakan terbagi dua yaitu slider bearing atau bearing luncur dan bantalan gelinding. Pada bantalan luncur cara kerja yang dilakukan adalah dengan sliding, yang mana pada bagian permukaan memiliki pergerakan relatif. Dan diantara kedua permukaan tersebut memiliki pelumas sebagai pencegah untuk mengurangi gesekan yang berlebih diantara keduanya, sayangnya lain halnya dengan bantalan gelinding kegunaan bantalan gelinding, yang digunakan untuk mengatasi gesekan antar dua komponen yang saling bergerak, diantara kedua permukaannya ditempatkan kedua elemen gelinding seperti misalnya bola, rol, taper dan lain-lain. Terjadinya kontak antara roll yang memiliki akibat yaitu tidak ada gerakan relatif yang terjadi

2.15 Alumunium

Unsur logam yang paling banyak ditemui di bumi adalah unsur logam yang mana memiliki delapan persen dari berat kerak pada permukaan bumi yaitu alumunium, keberadaan alumunium ditemukan oleh seorang laki laki yaitu Sir

Humphrey Davy di tahun 1809 yang pertama kali pula dikatakan sebagai unsur logam, tak berselang lama untuk kali pertama direduksi sebagai suatu logam oleh H.C Oersted di tahun 1955. Diketahui pula bahwa untuk pembuatan bijih bauksit penyusun utamanya adalah alumunium, pada batuan kerak bumi tentu saja alumunium masih dalam rupa silikat ataupun yang lainnya karena rumitannya alumunium perlu waktu sekitar 60 tahun untuk menyederhanakan alumunium agar dapat diproduksi dan memiliki nilai yang ekonomis

2.15.1 Sifat Fisik

Nama, Simbol, dan Nomor	Aluminium, Al, 13
Sifat Fisik	
Wujud	Padat
Massa jenis	2,70 gram/cm ³
Massa jenis pada wujud cair	2,375 gram/cm ³
Titik lebur	933,47 K, 660,32 °C, 1220,58 °F
Titik dididih	2792 K, 2519 °C, 4566 °F
Kalor jenis (25 °C)	24,2 J/mol K
Resistansi listrik (20 °C)	28,2 nΩ m
Konduktivitas termal (300 K)	237 W/m K
Pemuaian termal (25 °C)	23,1 μm/m K
Modulus Young	70 Gpa
Modulus geser	26 Gpa
Poisson ratio	0,35
Kekerasan skala Mohs	2,75
Kekerasan skala Vickers	167 Mpa
Kekerasan skala Brinell	245 Mpa

Tabel 2.6 : Aluminium

Sumber: (<http://id.wikipedia.org/wiki/aluminium>)

A. Sifat Kimia

- Oksida (utama): Al₂O₃
- Sifat oksida : Amfoter
- Hidroksida : Al(OH)₃
- Ikatan : Ion
- Reaksi dengan air : menghasilkan bau dan gas H₂

Alumunium sendiri memiliki karakteristik tersendiri apalagi telah dipengaruhi oleh alumunium campuran yang telah terkonsentrasi oleh benda-benda lain serta perlakuan pada alumunium tentu saja menjadi berbeda diakibatkan oleh paduan tersebut, fenomena pasivasi menyebabkan hal yang demikian, kemudian apa yang dimaksud fenomena pasifavasi adalah proses pembuatan pada lapisan alumunium oksida dengan permukaan logam alumunium oksida di lapisan alumunium, sebaliknya yang menjadi masalah pasivasi bisa

menjadi lebih lambat jika dicampurkan pada logam yang memiliki sifat katodik, sehingga menyebabkan pengoksidasian yang terjadi pada alumunium dapat dicegah setelah logam terpapar oleh udara bebas. Oksidasi dapat dicegah dengan adanya.

